

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-369261

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

H04J 3/00

(71)Applicant : LUCENT TECHNOL INC

**(72)Inventor : KADABA SRINIVAS R
KHAN FAROOQ ULLAH
PITTAMPALLI ESHWAR
RUDRAPATNA ASHOK N
SUNDARAM GANAPATHY SUBRAMANIAN
VASUDEVAN SUBRAMANIAN
YANG YUNSONG**

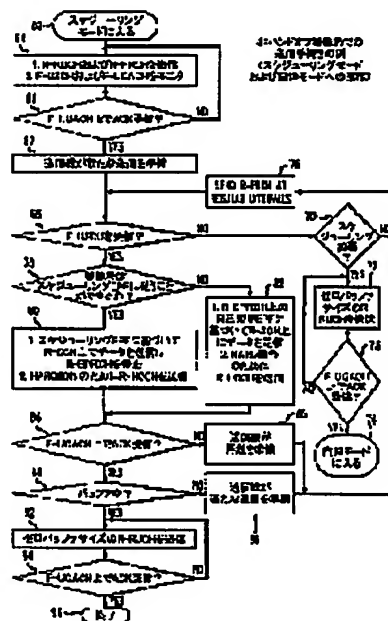
Priority number : 2001 861967 Priority date : 21.05.2001 Priority country : US

(54) DATA COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To schedule the transmission of a wireless apparatus and at the same time, make the wireless apparatus conduct transmission autonomously in wireless multiple mode data communication.

SOLUTION: The wireless apparatus conducts transmission autonomously, depending on the data rate, the length of data packets, and the type of data, or can also use scheduling. For example, the wireless apparatus conducts transmission autonomously at a low data rate and can use scheduling at a high data rate. In this manner, with the multiple mode system, the transmission for the wireless apparatus can be scheduled, or autonomous transmission can be made, and a plurality of pieces of wireless apparatuses can operate simultaneously in different schedulings or an autonomous mode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.10.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

前記データチャネルを通じて自律的にデータが送信される自律モードと、前記データチャネルを通じてのデータの送信に対する要求が許可された後に前記データチャネルを通じてデータが送信されるスケジューリングモードとの間を切り替えるステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項2】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

前記データチャネルを通じて自律的にデータが受信される自律モードと、前記データチャネルを通じてのデータの送信に対する要求が許可された後に前記データチャネルを通じてデータが受信されるスケジューリングモードとの間を切り替えるステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項3】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

共通制御チャネルを通じて、前記データチャネルを通じての送信のためのスケジューリング許可を受信するステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項4】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

共通制御チャネルを通じて、前記データチャネルを通じての送信のためのスケジューリング許可を送信するステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項5】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

基地局のアクティブセットが変化した場合、前記データチャネルを通じて自律的にデータが受信される自律モードと、前記データチャネルを通じてのデータの送信に対する要求が許可された後に前記データチャネルを通じてデータが受信されるスケジューリングモードとの間で前記基地局を切り替えるために、制御チャネル上でビット列を送信するステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項6】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

基地局のアクティブセットが変化したワイヤレス装置から、前記データチャネルを通じて自律的にデータが受信される自律モードと、前記データチャネルを通じてのデータの送信に対する要求が許可された後に前記データチャネルを通じてデータが受信されるスケジューリングモードとの間で前記基地局を切り替えるために、制御チャネル上でビット列を受信するステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項7】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

複数の基地局からスケジューリング許可を受信するステ

ップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項8】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

複数の基地局から、ワイヤレス装置に対するスケジューリング許可を送信するステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項9】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

複数の基地局がワイヤレス装置からのデータバーストを復号することを可能にするために、前記複数の基地局で、前記ワイヤレス装置からのデータバーストとともに符号器パケットフォーマットを受信するステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項10】 データチャネルを通じてデータ通信を行う方法において、

複数の基地局がデータバーストを復号することを可能にするために、前記複数の基地局へ、前記データバーストとともに符号器パケットフォーマットを送信するステップを有することを特徴とするデータ通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ワイヤレス通信に関し、特に、さまざまな機能をサポートするための多重モードデータ通信のシステムおよび方法ならびにフォワードあるいはリバースリンク制御チャネル構造に関する。

【0002】

【従来の技術】ワイヤレス通信システムは、ワイヤレス装置（これは実際には静止あるいは固定していることもある）との間での通信信号の送受信をサポートするように地理的に分散された複数のセルサイトすなわち基地局を有する、従来のセルラ通信システムを含む。各セルサイトは、セルと呼ばれる特定の領域にわたる音声通信を処理し、セルラ通信システムの全カバレジエリアは、すべてのセルサイトについてのセルの合併によって定義される。ここで、近くのセルサイトのカバレジエリアどうしは、システムのカバレジエリアの外側境界内で通信カバレジが（可能であれば）連続することを保証するために、ある程度重なり合う。

【0003】アクティブのとき、ワイヤレス装置は、少なくとも1つの基地局すなわちセルサイトから、フォワードリンクすなわちダウンリンクを通じて信号を受信し、（少なくとも）1つのセルサイトすなわち基地局へ、リバースリンクすなわちアップリンクを通じて信号を送信する。セルラ通信システムのワイヤレスリンクすなわちチャネルを規定するには、TDMA（時分割多元接続）、FDMA（周波数分割多元接続）、およびCDMA（符号分割多元接続）方式を含む多くの異なる方式がある。CDMA通信では、異なるワイヤレスチャネルは、異なる情報ストリームを符号化するために使用され

異なる符号すなわち系列（シーケンス）によって区別され、それらの符号は、同時伝送のために1つまたは複数の異なるキャリア周波数で変調されることが可能である。受信機は、受信信号を復号するために適当な符号すなわち系列を用いて、受信信号から特定の情報ストリームを回復することができる。

【0004】音声通信の遅延不寛容性により、従来のセルラシステムにおけるワイヤレス装置は、ワイヤレス装置と基地局の間の専用リンクを通じて送受信を行う。一般に、それぞれのアクティブなワイヤレス装置は、フォワードリンク上の1つの専用リンクと、リバースリンク上の1つの専用リンクの割当てを必要とする。従来のデータアプリケーションは一般にバースト的であり、音声通信とは異なり比較的遅延に寛容である。このため、専用リンクを用いてデータを送信することは、ネットワーク資源の非効率的な利用である。ワイヤレスウェブ閲覧のようなさまざまなデータサービスをサポートするワイヤレス通信システムが発展しつつある。

【0005】周知の第3世代CDMA標準のデータ専用拡張仕様3G-1xEV-DOでは、データは、固定データ送信電力であるが可変データレートで、時分割多重キャリア上のフォワードリンクで伝送される。受信機で測定される信号対干渉比（SIR）が、受信機によってサポート可能なデータレートを決定するために使用される。一般に、決定されるデータレートは、ワイヤレス装置で最小限のレベルのサービス品質が達成可能であるような最大データレートに対応する。測定SIRが高いほど、データレートは高い。ここで、高いデータレートのほうが、低いデータレートよりも、変調次数が高くなり、符号化は弱くなる。システムスループットを改善するには、システムは、最適なチャネル（それにより最高のレート）を有するワイヤレス装置が、比較的低いチャネル品質を有するワイヤレス装置よりも優先して、送信することができるようにする。リバースリンクでは、各ユーザは、符号チャネルを用いてデータを送信し、ユーザは、他のユーザとほとんどまたは全く同期せずに自律的に送信する。基地局は、受信電力しきい値を超過したことをフォワードリンク共通制御チャネルでユーザに通知することができる。これにตอบสนองして、ワイヤレス装置は、データレートを増減するかどうかを決定するために持続テストを実行する。

【0006】UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)では、ワイヤレス装置は、専用チャネルを通じて基地局と通信する。フォワードリンク上で効率的なワイヤレスデータ通信を提供するため、UMTSは、データを受信するために複数のワイヤレス装置によって共用されることが可能な共有チャネルを使用する。システムスループットを改善するため、システムは、最良の報告レートを有するワイヤレス装置に、共有チャネルへのアクセスを提供する。リバースリンクでは、UM

TSは、時分割多重CPCH（共通パケットチャネル：common packet channel）を使用する。これは、完全には規定されていないが、提案によれば、ユーザは、任意の時刻に送信するスロット化ALOHA方式を用いて自律的にデータを送信する。ワイヤレス装置が肯定応答（acknowledgment）を受信しない場合、ワイヤレス装置は、タイムスロットのランダムな整数倍が経過した後に再送を行う。

【0007】周知の第3世代CDMA標準の拡張仕様3G-1xEV-DVが開発されている。フォワードリンクでは、音声、データおよび制御情報（シグナリングおよびプロトコル情報を含む）が、相異なるウォルシュ符号を用いて同じRFキャリア上で伝送される。リバースリンクでは、複数のユーザが、補足チャネル（R-SCCH）に対して指定されたウォルシュ符号を用いて同じRFキャリアを通じて送信を行う。各ユーザは、そのユーザを他のユーザから区別するためにそのユーザの固有のロングコードを用いてR-SCCHを通じて通信を行う。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】リバースリンク補足チャネルのスループットを改善するための2つの基本的アプローチが提案されている。3G CDMA標準から進展した1つのアプローチはスケジューリングに基づくものであり、ユーザは、補足チャネルへのアクセスを要求し、基地局は、その補足チャネルを通じてのデータの伝送のために、そのユーザに資源を割り当てる。スケジューリングを高速にすれば、より高いデータレートあるいはより短いフレームにより相当の利得を達成し、したがって、オーバーヘッドの増大を考慮した後であってもスループットをかせぐことができると考えられる。1xEV-DOから進展したもう1つのアプローチは、自律的なワイヤレス装置の送信に基づくものである。ワイヤレス装置のデータ送信に対するこの代替的な自律的アプローチは、基地局によるある種のワイヤレス装置ごとのレート監視とみなされる。リバースリンク開発を促進するため、これらの2つのアプローチの統合が提案されている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ワイヤレス装置の送信をスケジューリングし、ワイヤレス装置が自律的に送信することを可能にするフレキシビリティを有する、多重モードデータ通信のシステムおよび方法に関する。いくつかの実施例において、ワイヤレス装置は、データレート、データパケットの長さまたはデータのタイプに依存して、自律的に送信を行い、あるいは、スケジューリングを使用することができる。例えば、ワイヤレス装置は、低データレートでは自律的に送信を行い、高データレートではスケジューリングを使用することができる。こうして、この多重モードシステムによれば、ワイヤレス装置の送信がスケジューリングされ、あるいは

は、自律的に送信が行われることが可能となり、複数のワイヤレス装置は、相異なるスケジューリングあるいは自律モードで同時に動作することができる。実施例に依存して、システムは、ワイヤレス装置が、単一の基地局によってスケジューリングされること、基地局間の調整を通じて複数の基地局によって同時にまたは非同時にスケジューリングされること、調整なしで非同期的な方法で複数の基地局によってスケジューリングされること、自律的に送信を行うことが許容されること、あるいは、基地局の監視下（すなわち、基地局によるレート制御／調節）で自律的に送信を行うことが許容されること、を許可することによって、動作におけるさらに高度のフレキシビリティを提供することができる。

【0010】本発明のもう1つの特徴によれば、多重モードデータ通信システムを実現し、あるいは、ワイヤレス通信システムにおいて共有データチャネルを通じてスループットの増大を可能にするさまざまな機能をサポートするために使用可能な、フォワードあるいはリバースリンクの制御チャネル構造が提供される。いくつかの実施例において、制御チャネル構造は、スケジューリング許可を提供し、待機期間またはデータバーストの肯定応答を示すため、あるいは、レート制御情報を提供するための、フォワードリンク上の共通制御チャネルを提供する。ワイヤレス装置は、アクティブセット内の基地局からの、共通制御チャネル上の同時または非同期的スケジューリング許可に基づいて、モニタ、受信および送信を行うことができる。実施例に依存して、制御チャネル構造は、複数のワイヤレス装置にわたり全受信電力を同時に配分すること、非同期および適応的なインクリメンタル冗長性(incremental redundancy)、スケジューリングに対する時差的アプローチ、ソフトハンドオフにおいてワイヤレス装置に対してすべてのアクティブセット基地局によりワイヤレス装置のデータバーストの肯定応答を行うこと、あるいは、音声フレームからのデータバーストの干渉消去、を提供することが可能である。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の特徴的構成による多重モードデータ通信システムの、本発明の別の特徴的構成によるフォワードあるいはリバースリンク制御チャネル構造を用いて実現された実施例を、リバースリンクデータチャネルを用いた1xEV-DVシステムに関して説明する。ここで、リバースリンクチャネルは、補足チャネル(R-SCH)である。補足チャネル(supplemental channel)は、RFキャリアおよび指定されたウォルシュ符号を用いることによって形成され、これにより、ワイヤレス装置は、他のワイヤレス装置と区別するためのロングコードを用いて補足チャネル上で送信を行う。システムは、ワイヤレス装置が、リバースリンクデータチャネルすなわちR-SCHを通じて、スケジューリングされ、あるいは、自律的に送信を行うことを可能にするハ

イブリッドすなわち調和的アプローチを提供する。システムは、基地局におけるSCH割当てへの集中化アプローチを可能にする。スケジューリング方法は、"Method to Control Uplink Transmissions in a Wireless Communication System"という発明の名称の米国特許出願（出願日：2001年5月8日、発明者：Gopalakrishnan et al.）に記載されている。基地局によるスケジューリングは、重要な利点を有することがある。スケジューリングの副産物として、与えられた時刻における同時ユーザの数を最小化することにより、個々のスループットが改善され、したがって、ネットワークスループットが高まる。しかし、スケジューリングは、自律方式よりも大きいオーバーヘッドを生じる可能性がある。データレートおよびデータ量が小さいときにワイヤレス装置にある程度の自律性を与えることによって、バランスをとることができる。

【0012】ワイヤレス装置が、a) 単一の基地局によってスケジューリングされること、b) 基地局間の調整を通じて複数の基地局によって同時にまたは非同時にスケジューリングされること、c) 調整なしで非同期的な方法で複数の基地局によってスケジューリングされること、d) 自律的に送信を行うことが許容されること、e) 基地局の監視下（すなわち、基地局によるレート制御／調節）で自律的に送信を行うことが許容されること、または、f) (a)～(e)の組合せあるいは連続、を可能にすることによって、追加のフレキシビリティを提供することができる。ハイブリッド自動再送要求(ARQ: automatic retransmission request)を用いて、スループットをさらに向上させることができる(インクリメンタル冗長性あるいはコンバイニング)。

【0013】本実施例では、このようなフレキシブルな動作を可能にするためのフォワードおよびリバースリンク制御チャネル構造が提供される。フォワードおよびリバース制御チャネル構造は、リバースリンク上に、リバース要求更新チャネル(R-RUCH: Reverse Request Update Channel)、リバースパイロットリファレンスチャネル(R-PRCH: Reverse Pilot Reference Channel)、符号器バケットフォーマットインジケータチャネル(R-EPOCH: Reverse Encoder Packet Format Indicator Channel)およびH-ARQ制御チャネル(R-HCCH: Reverse Hybrid ARQ Control Channel)という4つの制御チャネルを有する。フォワードリンクでは、フォワードアップリンクスケジューリングチャネル(F-USCH: forward uplink scheduling channel)およびフォワードアップリンク制御・肯定応答チャネル(F-UCACH: Forward uplink control and acknowledgement channel)が使用される。

【0014】リバースリンク上で、リバース要求更新チャネル(R-RUCH)は、ワイヤレス装置のバッファの現在状態を報告する。これは、基地局に、ワイヤレス

装置の存在を知らせ、このチャネルをワイヤレス装置から受信する基地局による、そのワイヤレス装置のその後のスケジューリングを引き起こす。図1に、R-RUCH構造の実施例のブロック図を示す。これは、10msフレームを通じてのスケジューリング要求として、移動機バッファサイズの6ビットのインジケータを送信する。ビットインジケータフィールドは、ビットのブロックの倍数（例えば、768ビットの倍数）で、ワイヤレス装置バッファサイズを指定する。オール0は空バッファを示し、オール1は、本実施例における最小バッファサイズに対応する384ビットバッファサイズインジケータである。したがって、ワイヤレス装置がそのデータバッファの送信をスケジューリングしたいとき、ワイヤレス装置はバッファサイズを送信し、ワイヤレス装置が終了したときまたはワイヤレス装置が自律データ送信に遷移したい場合には、オール0が送信される。ワイヤレス装置がハンドオフゾーンに出入りするとき（または、ワイヤレス装置との通信がアクティブである基地局を表すアクティブセットを変更するとき）、スケジューリング基地局のセットを変更することを求める要求を送信するためにR-RUCHを使用することが可能であり、これにより、新たな基地局がその要求について知り、以前の要求とは独立にスケジューリングを開始することができる。R-RUCHは、要求更新が不要のときは停止されることが可能である。こうして、例えばハンドオフに出入りするワイヤレス装置のアクティブセットが変わるときに、アクティブセット基地局へビット列を送信することによって、アクティブセット内の基地局とのスケジューリングあるいは自律動作モードをアクティブにするために、R-RUCHを使用することができる。

【0015】図示のように、リバース要求更新シンボル（10msあたり1個の6ビットシンボル）が符号器10に提供され、符号器10は、この6ビットシンボルから1個の24ビットシンボルを生成する。生成された24ビットシンボルはブロック12で反復され、10msあたり1個の48ビットシンボルが生成される。この48ビットシンボルは、ブロック14で、0が+1になり、1が-1になるように、信号点マッピングされる。最後に、生成された信号は、ミキサ16によってウォルシュ符号と混合され、毎秒1.2288メガチップ（Mcps）でR-RUCHが生成される。ここで、ウォルシュ符号は、例えば、 W_{48}^{256} 、 W_{112}^{256} 、 W_{176}^{256} 、および W_{240}^{256} 符号のうちの1つのような、 W_{256}^{256} のファミリー内のウォルシュ符号である。

【0016】リバースパイロットリファレンスチャネル（R-PRCH）は、基地局がワイヤレス装置への瞬間経路損失を計算することを可能にする（したがって、移動機が異なるデータレートをサポートすることを可能にする）ために、ワイヤレス装置のパイロット強度を基

地局に報告する。パイロットリファレンスが送信される周波数は、基地局からワイヤレス装置への上位層メッセージによって調整されることが可能である。また、パイロットリファレンスは、1基地局接続状態にあるときのみ送信され、ワイヤレス装置がソフトハンドオフ中には送信されないように、システムを設定することも可能である。R-PRCHは、不要な場合には停止されることが可能である。図2に、R-PRCH構造の実施例のブロック図を示す。これは、10msでワイヤレス装置の送信電力を6ビット量子化したものを伝送する。図示のように、パイロットリファレンスシンボル（10msあたり1個の6ビットシンボル）が符号器20に提供され、符号器20は、この6ビットシンボルから1個の24ビットシンボルを生成する。生成された24ビットシンボルはブロック22で反復され、10msあたり1個の48ビットシンボルが生成される。この48ビットシンボルは、ブロック24で、0が+1になり、1が-1になるように、信号点マッピングされる。最後に、生成された信号は、ミキサ26によってウォルシュ符号と混合され、毎秒1.2288メガチップ（Mcps）でR-PRCHが生成される。ここで、ウォルシュ符号は、例えば、 W_{48}^{256} 、 W_{112}^{256} 、 W_{176}^{256} 、および W_{240}^{256} 符号のうちの1つのような、 W_{256}^{256} のファミリー内のウォルシュ符号である。

【0017】符号器パケットフォーマットインジケータチャネル（R-EPFICH）は、ワイヤレス装置の現在の送信のフォーマット、すなわち、サイズ、継続時間、およびデータレートの固有の仕様、を含む。このため、このフォーマットにより、基地局は、曖昧さなしに、ワイヤレス装置のデータバースト送信のサイズ、継続時間、およびレートを判定することが可能となる。このフォーマットはまた、特定の符号化および変調のパラメータも含むため、基地局は、ワイヤレス装置の送信を正しく復号することが可能となる。本実施例では、R-EPFICHは、データバーストに随伴し、黙示的に、全部で4ビットを用いて、例えばタイムスロット数を単位として、データレート、データバーストすなわちパケットのサイズ、および継続時間を示す。ワイヤレス装置がハンドオフ中である場合、新たな基地局は、送信されているデータのフォーマットを知る必要がある。これらの4ビットは、符号器パケットフォーマットを指定し、図3に示すリバースリンクレート・符号器パケットルックアップテーブル内のエントリを指す。本実施例では、R-EPFICHは、ワイヤレス装置が、1）複数の基地局間でハンドオフ中のとき、2）スケジューリングされていない送信（自律的）をしているとき、または、3）スケジューリング基地局によって指定された符号器パケットフォーマットに従うことができないとき、のいずれかのときに、ワイヤレス装置のデータバースト送信に随伴する。こうして、符号器パケットフォーマットを

有するR-EPPICHは、データバーストとともに送信されることが可能であることにより、すべてのアクティブセット基地局が、ワイヤレス装置のデータバーストを復号することを可能となる。したがって、データバーストとともにR-EPPICHを送信することは、ワイヤレス装置の送信を複数の基地局が受信することを可能にする。R-EPPICHは、不要なときには停止されることが可能である。本実施例では、データバーストが送信されない場合、R-EPPICHは送信されない。データバーストが送信される場合、R-EPPICHは送信されることが可能である。

【0018】図4に、R-EPPICH構造の実施例のブロック図を示す。これは、2.5ミリ秒(ms)あたり1個の4ビットのパケットフォーマットフィールドを伝送し、この2.5msは、本実施例では、SCHの割当ての最小継続時間に対応する。図示のように、EPPシンボル(2.5msフレームあたり1個の4ビットシンボル)が符号器40に提供され、符号器40は、この4ビットシンボルから1個の12ビットシンボルを生成する。生成される12ビットシンボルは、2.5msフレームごとに生成される。この12ビットシンボルは、ブロック44で、0が+1になり、1が-1になるように、信号点マッピングされる。最後に、生成された信号は、ミキサ46によってウォルシュ符号と混合され、毎秒1.2288メガチップ(Mcps)でR-EPPICHが生成される。ここで、ウォルシュ符号は、例えば、 W_{48}^{256} 、 W_{112}^{256} 、 W_{176}^{256} 、および W_{240}^{256} 符号のうちの1つのような、 W_{256}^{256} のファミリー内のウォルシュ符号である。

【0019】リバースハイブリッドARQ制御チャンネル(R-HCCH)は、送信されているデータバーストが、前の送信とは異なるか、すなわち、前の送信の変更バージョンであるかどうかを示す。こうして、HCCHビットは、現在の送信が同じデータブロックのn番目のバージョンであることを示すことができる(基地局および移動機はいずれも、もとのデータからこれらのバージョンが導出されるメカニズムを知っている)。例えば、インクリメンタル冗長性が信号再構成のために使用されている場合、インクリメンタル冗長性つきで再送されているデータバーストのバージョンの番号n(本実施例では $n=0, \dots, 3$)を示すことができる。同じデータバーストの再送が電力結合されるコンバイニング(combining)が使用されている場合、ビットは、どの再送が送信されているかを示すことができる。移動機から基地局への通信の複数のストリームを可能にするために、追加的なR-HCCHビットを使用することも可能である。

【0020】本実施例では、誤り訂正および再送を組み合わせた基地局におけるハイブリッド自動再送要求(H-ARQ: Hybrid automatic retransmission request)動作を支援するために、R-HCCHは3ビットを

含む。データバーストシーケンス番号(00が、新たなインジケータすなわちシーケンス内の最初である)を識別するために2ビットが使用され、2個のH-ARQストリームのうちのいずれが使用されているかを示すために1ビットが使用される。ワイヤレス装置では、データのために2個の仮想ストリームが生成される。本実施例では、データバーストは第1ストリームで送信される。第2のパケットが第1ストリームで送信されることが可能となる前に、第1のデータバーストに対する肯定応答が受信されなければならない。しかし、第1のデータバーストに対して肯定応答が受信される前に、第2のデータバーストが第2ストリームで送信されることが可能である。第2のデータバーストが送信される間に第1のデータバーストに対する肯定応答が受信された場合、第2のデータバーストに対して肯定応答が受信される前に第3のデータバーストが第1ストリームで送信されることが可能となる、などとなる。R-HCCHは、不要なときは停止されることが可能である。

【0021】図5に示すように、データバーストごとに、リバースハイブリッドARQ制御シンボル(2ビットのサブパケットすなわちバースト識別子SPIDと、1ビットのARQチャネル識別子ACID)が符号器50に提供され、符号器50は、この3ビットシンボルから1個の12ビットシンボルを生成する。生成された12ビットシンボルはブロック52でn回($n=1, 2$ 、または4)反復されることが可能であり、2.5msあたり1個の12nビットシンボルが生成される。この12nビットシンボルは、ブロック54で、0が+1になり、1が-1になるように、信号点マッピングされる。最後に、生成された信号は、ミキサ56によってウォルシュ符号と混合され、毎秒1.2288メガチップ(Mcps)でR-HCCHが生成される。ここで、ウォルシュ符号は、例えば、 W_{48}^{256} 、 W_{112}^{256} 、 W_{176}^{256} 、および W_{240}^{256} 符号のうちの1つのような、 W_{256}^{256} のファミリー内のウォルシュ符号である。

【0022】フォワードリンクでは、フォワードアップリンクスケジューリングチャンネル(F-USCH)が、スケジューリング許可を要求側に提供するために使用される共通制御チャンネルである。本実施例では、F-USCHは、規定の時刻に送信を行うべきワイヤレス装置を識別し、曖昧さなしに送信フォーマットを指定する。本システムの場合、送信フォーマットは、送信のサイズ(単位:ビット)、送信が行われるべきレート(単位:毎秒ビット)、および、送信の継続時間(単位:秒)からなる。これらのフィールドのいずれか2つを知ること、第3のものを知ることの意味する。送信フォーマットは、何らかの方法で、明示的に、または、ルックアップテーブル内のエントリへのポイントとして、これらの3つのフィールドのうちのいずれか2つを指定すること

によって通信することも可能である。送信フォーマットにおいて黙示的であるのは、個々の送信のために用いられる符号化および変調である。本実施例では、F-USCHは、2.5msごとに個々のワイヤレス装置にスケジューリング許可を与える時分割多重(TDM)チャネルである。F-USCHは、ワイヤレス装置識別(MAC ID)と、符号器パケットフォーマット(EPF: encoder packet format)フィールドを含む。EPFフィールドは、リバースリンク(RL: Reverse Link)レート/符号器パケットルックアップテーブルへの4ビットのインデックスである。EPFは、RLレート/符号器パケットルックアップテーブルへのエントリを与え、RLレート/符号器パケットルックアップテーブルは、データレート、符号器パケットサイズおよびスロット数の固有の組合せを与える。そのTDM性を考慮すると、F-USCHは、相異なるワイヤレス装置からのデータバースト送信の重畳を提供する。別法として、F-USCHと同じ機能を可能にする2チャネル構造も使用可能である。

【0023】フォワードアップリンク制御・肯定応答チャネル(F-UCACH)は、ワイヤレス装置からの送信の制御および肯定応答の両方を行うために使用される。例えば、F-UCACHは、待機期間を示すため、または、ワイヤレス装置への送信に肯定応答するために使用される共通制御チャネルであり、また、レート制御情報を提供することも可能である。肯定応答(または否定応答)の機能は、基地局がセル内でのワイヤレス装置の存在について知っていることをワイヤレス装置に通知するために使用することが可能である。また、肯定応答は、ワイヤレス装置からのデータバーストが正しく受信されたかどうかをワイヤレス装置に通知するためにも使用可能である。その制御の側面では、F-UCACHは、ワイヤレス装置が送信を行うレート/電力を制御するために使用可能である。1xEV-DVシステムの場合、F-UCACHは、2.5msのフレーム長を有する。この期間に2ビットがあり、第1ビットは、データバーストの肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)を示し、第2ビットは、ワイヤレス装置の送信のレート調整(レート/電力の増大またはレート/電力の減少のいずれか)を指定する。別法として、F-UCACHと同じ機能を可能にする2チャネル構造も使用可能である。この場合、一方のチャネルがレート制御/待機期間情報を伝送し、他方のチャネルがACK/NACKフィードバックを伝送する。後述するように、動作モードあるいは実施例に依存して、F-UCACHの2ビットは相異なる意味をもつことが可能である。

【0024】これらの2つのフォワードリンク制御チャネルを共通チャネルとして実装することにより、追加的な効率が実現される。共通チャネルは、単一のユーザに限定される専用チャネルとは異なり、複数のユーザによ

って共有される。このため、別の実装では、システム内の各ユーザごとに1つずつの複数の専用チャネルが必要となる。

【0025】代替実施例では、フォワードおよびリバースリンク上の制御チャネルで伝送されるビットに、異なる(かつコンテキストに依存する)意味を与えることも可能である。一実施例では、F-UCACHで伝送されるビットは、ワイヤレス装置がスケジューリングされるまでに待機することを期待しうる相異なる期間(例えば、F-UCACHフレーム上にユーザあたり2ビットがあるときは、20、40、80または160ms)を表す。この情報を伝送するために、送信がスケジューリングされることを求めるワイヤレス装置からの要求にตอบสนองして、2ビットの可能な4つの組合せのうちのいずれか1つが、F-UCACH上で送信される。ワイヤレス装置からの要求は、R-RUCH上のバッファ状態の指示として、または、R-PRCH上のパイロットリファレンスの更新として、伝送されることも可能である。本実施例では、F-UCACH上の応答は、(F-USCH上で即時のスケジューリング情報がない場合において)基地局が移動機の送信を受信したことの黙示的な肯定応答でもある。F-UCACHおよびF-USCHの両方で送信がないことは、基地局がワイヤレス装置の(R-RUCHまたはR-PRCHのいずれかでの)送信を受信しなかったことをワイヤレス装置に対して示す。ワイヤレス装置は、待機期間情報に基づいて、続けてスケジューリングされることを待機すべきか、または、前のスケジューリング要求をキャンセルするためにR-RUCH上にゼロバッファ指示を送信することによって自律送信モードに移すべきかを決定することが可能である。複数の基地局がユーザをスケジューリングしているハンドオフの場合、待機期間情報は、スケジューリング許可をしていない基地局を含めて、基地局における相対遅延の情報をワイヤレス装置に提供することも可能である。

【0026】F-UCACH上の予想待機期間情報は、不要なパイロットリファレンス更新を除去することにも役立つ。予想待機期間中、ワイヤレス装置はパイロットリファレンス更新を依然として送信することができるが、それは、パイロットリファレンスが大幅に改善されるときのみである。その場合、パイロットリファレンス更新は、もともと予想されたより早く、その後のスケジューリングを引き起こす。

【0027】上記の制御チャネル構造は、リバースリンク上のデータの送信において、よりフレキシブルな動作を提供するために使用可能である。本発明の特徴による多重モードデータ送信システムによれば、制御チャネル構造は、よりフレキシブルなスケジューリング方式を提供するために実装可能である。例えば、ハンドオフ中ではないワイヤレス装置は、全サイズが384ビット以下の

送信（例えば、トランスポート制御プロトコル（TCP: Transport Control Protocol）ACK）を除くすべてのデータバーストについて、対応する基地局によってスケジューリングされる。他のデータへのビギンバック、付加あるいは添付ができないTCP ACKは、40ms フレームを用いた9.6 kbpsでのR-SCH上ではスケジューリングされず、R-EPPICHを伴う。スケジューリングされない送信もまた、基地局によってF-UCACH上で肯定応答される。ソフトハンドオフ中の（同じセルの複数のセクタと同時に通信している）ワイヤレス装置は、それらのセクタで同時にスケジューリングされることが可能である。ソフトハンドオフ中のワイヤレス装置は、1つのアクティブセットメンバーまたはすべてのアクティブセットメンバーのいずれによってスケジューリングされることも可能である。

【0028】アクティブセット基地局がワイヤレス装置からのデータバーストを復号するために、データバーストのEPFは、アクティブセット基地局において既知でなければならない。このため、ソフトハンドオフ中のワイヤレス装置は常に、データバーストとともにR-EPPICH上でEPFを送信する。すべてのアクティブセット基地局によるスケジューリングを可能にするため、ワイヤレス装置は、R-RUCH上で現在のバッファ状態を再送信することも可能である。R-RUCHは、アクティブセット基地局がワイヤレス装置のスケジューリングを開始するためのトリガとして作用し、また、アクティブセット基地局における各スケジューラに、必要な情報を提供する。R-RUCH上でのオール0指示は、ワイヤレス装置がそのバッファを空にしたことを、アクティブセット基地局に通知する。さらに、ソフトハンドオフ中のワイヤレス装置は、スケジューリング許可を通じてあらかじめ指定されたスループットが得られない場合に、例えばある一定のレートおよび継続時間まで、自律的に送信を行うことも可能である。

【0029】以下の例は、上記の制御チャネル構造がどのようにして、フレキシブルな方法で多重モードデータ通信システムの動作を可能にするかを示す。

【0030】ケース1： スケジューリングされた動作（非ハンドオフ）

1. ワイヤレス装置は、R-RUCHおよびR-PRCH（バッファ状態および基地局までの熱点的経路損失）を送信する。
2. 基地局は、R-UCACH上で、肯定応答により応答する。
3. ワイヤレス装置は、規則的間隔で、R-PRCHを再送信し続ける。
4. 基地局は、ある後の時刻に、F-USCH上で、移動機にスケジューリング許可を送る。
5. ワイヤレス装置は、R-SCH（実際のデータ）、R-HCCH、およびR-PRCHを送信する。基地局

によってF-USCH上で指示されたデータフォーマットを維持することができない場合には、R-EPPICHもまた送信される。

6. 基地局は、F-UCACH上で肯定応答する。

7. ワイヤレス装置は、次のスケジューリング許可を待機するか、または、空バッファを示すためにオール0でR-RUCHを送信する（オプション）。

【0031】図6は、非ハンドオフワイヤレス装置内の処理回路が、自律モードへの遷移を有するスケジューリングモードにおいて、多重モードデータ通信システムを用いて動作するために制御チャネル構造をどのように使用するかを示す、ケース1実施例の流れ図である。ブロック60に示すように、ワイヤレス装置は、スケジューリングモードにある。処理回路は、ブロック64に進み、そこで、ワイヤレス装置は、R-RUCHおよびR-PRCH（バッファ状態および基地局までの熱点的経路損失）を送信する。また、処理回路は、F-USCHおよびF-UCACHをモニタする。ブロック66で、基地局がF-UCACH上でACKにより応答した場合、ブロック67で、処理回路は、新たな送信を準備し、ブロック68で、F-USCHが受信されたかどうかを判断する。F-USCHが受信されない場合、ブロック70で、処理回路は、スケジューリングを放棄すべきであるかどうかを判断する。放棄すべきであると判断した場合、処理回路はブロック72に進み、ワイヤレス装置は、要求をキャンセルするために、ゼロバッファサイズのR-RUCHを送信する。ブロック73で、処理回路は、F-UCACH上でACKが受信されたかどうかを判断する。F-UCACH上でACKが受信されない場合、処理回路はブロック72に戻る。F-UCACH上でACKが受信された場合、ブロック74で、処理回路は自律モードに入る。

【0032】ブロック70で、ワイヤレス装置の処理回路が、スケジューリングを放棄すべきでないと判断した場合、ブロック76で、ワイヤレス装置は、規則的間隔でR-PRCHを送信する。ブロック68で、F-USCHが受信された場合、処理回路は、ブロック78に進み、ワイヤレス装置がスケジューリングEPFに従うことができるかどうかを判断する。ワイヤレス装置がスケジューリングEPFに従うことができる場合、ブロック80で、ワイヤレス装置は、スケジューリングEPFに基づいてR-SCH上でデータを送信し、R-EPPICHは停止される。また、R-HCCHがHARQ動作のために送信される。他方、ブロック78で、ワイヤレス装置がスケジューリングEPFに従うことができない場合、ブロック82で、ワイヤレス装置は、R-EPPICH上の自己変更EPFに基づいてR-SCH上でデータを送信する。また、ワイヤレス装置は、HARQ動作のためにR-HCCHを送信する。データが送信された後、ブロック84で、ワイヤレス装置は、F-UCA

CH上で肯定応答(ACK)が受信されたかどうかを判断する。F-UCACH上でACKが受信されない場合、ブロック86で、送信機は再送を準備した後、ブロック76に進む。ブロック84でACKが受信されている場合、処理回路は、ブロック88に進み、バッファが空であるかどうかを判断する。バッファが空でない場合、ブロック90で、送信機は新たな送信を準備し、ブロック76に進む。バッファが空である場合、ブロック92で、ワイヤレス装置は、ゼロバッファサイズのR-RUCHを送信し、ブロック94で、F-UCACH上でACKが受信されたかどうかを判断する。F-UCACH上でACKが受信されない場合、処理回路はブロック92に進む。F-UCACH上でACKが受信された場合、ブロック96で、処理回路は手続きを終了する。

【0033】ケース1a: スケジューリングされた動作(待機期間オプションが有効化された非ハンドオフ)

1. ワイヤレス装置は、R-RUCHおよびR-PRCH(バッファ状態および基地局までの黙示的経路損失)を送信する。

2. 基地局は、R-UCACH上で、待機期間インジケータにより応答する。

3. ワイヤレス装置は、スケジューリング情報のためにF-USCHをモニタする。待機期間中、R-PRCHは、経路損失に大幅な改善があるときにのみ送信される。R-PRCHは、待機期間の終了時に移動機がまだスケジューリングされていない場合に送信される。

4. 基地局は、ある後の時刻に、F-USCH上で、ワイヤレス装置にスケジューリング許可を送る。

5. ワイヤレス装置は、R-SCH(実際のデータ)、R-HCCH、およびR-PRCHを送信する。基地局によってF-USCH上で指示されたデータフォーマットを維持することができない場合には、R-EPFICHもまた送信される。

6. 基地局は、F-UCACH上で肯定応答する。ここで、UCACHビットは、ユーザのデータバースト送信を受信することの成功または不成功を確認応答するように作用する。

7. ワイヤレス装置は、次のスケジューリング許可を待機するか、または、空バッファを示すためにオール0でR-RUCHを送信する(オプション)。

【0034】図7および図8は、非ハンドオフワイヤレス装置内の処理回路が、待機期間指示オプションおよび自律モードへの遷移を有するスケジューリングモードにおいて動作するために制御チャネル構造をどのように使用するかを示す、ケース1a実施例の流れ図である。ブロック100に示すように、ワイヤレス装置は、スケジューリングモードに入り、ブロック102で、新たな送信を準備する。ブロック104で、ワイヤレス装置は、R-RUCHおよびR-PRCHを送信し、次のフレームの期間中にF-USCHおよびF-UCACHをモニ

タする。ブロック106で、基地局がF-UCACH上で待機期間インジケータ(WPI: waiting period indicator)により応答した場合、ブロック108で、処理回路は、F-USCHが受信されたかどうかを判断する。F-USCHが受信されない場合、処理回路はブロック104に戻る。ブロック108でF-USCHが受信された場合、処理回路は、ブロック110に進み、ワイヤレス装置がスケジューリングEPFに従うことができるかどうかを判断する。ワイヤレス装置がスケジューリングEPFに従うことができる場合、ブロック112で、ワイヤレス装置は、スケジューリングEPFに基づいてR-SCH上でデータを送信し、R-EPFICHは停止される。また、R-HCCHがHARQ動作のために送信される。他方、ブロック110で、ワイヤレス装置がスケジューリングEPFに従うことができない場合、ブロック114で、ワイヤレス装置は、R-EPFICH上の自己変更EPFに基づいてR-SCH上でデータを送信する。また、ワイヤレス装置は、HARQ動作のためにR-HCCHを送信する。データが送信された後、ブロック116で、ワイヤレス装置は、F-UCACH上で肯定応答(ACK)を待機する。

【0035】ブロック106で、F-UCACHが受信されない場合、処理回路は、ブロック120に進み、推定される待機期間を判定する。その後、ブロック122で、処理回路は、スケジューリングを放棄すべきであるかどうかを判断する。放棄すべきであると判断した場合、処理回路はブロック124に進み、ワイヤレス装置は、要求をキャンセルするために、ゼロバッファサイズのR-RUCHを送信する。ブロック125で、肯定応答(ACK)が受信された場合、ブロック126で、ワイヤレス装置は自律モードに入る。ACKが受信されない場合、処理回路はブロック124に戻る。ブロック122で、処理回路がスケジューリングを放棄すべきでないと判断した場合、ブロック128で、処理回路は、待機期間タイマをリセットし、F-USCHをモニタする。ブロック130で、F-USCHが受信された場合、処理回路は、ブロック132に進み、待機期間が終了したかどうかを判断する。待機期間が終了した場合、処理回路はブロック134に進み、R-PRCH更新が送信され、次のフレームについてF-USCHがモニタされる。ブロック135で、WPIがF-UCACH上で受信された場合、処理回路はブロック120に進む。WPIが受信されない場合、ブロック136で、処理回路は、F-USCHが受信されたかどうかを判断する。F-USCHが受信された場合、処理回路はブロック110に進む。F-USCHが受信されない場合、処理回路はブロック134に進む。ブロック132で、待機期間が終了した場合、ブロック137で、処理回路は、パイロットリファレンスがX dBだけ改善されたかどうかを判断する。パイロットリファレンスがX dBだけ

改善された場合、処理回路はブロック134に進む。パイロットリファレンスがX dBだけ改善されていない場合、処理回路はブロック130に進む。

【0036】ブロック116で、処理回路は、F-UCACH上でACKが受信されたかどうかを判断する。F-UCACH上でACKが受信されない場合、ブロック138で、送信機は再送を準備した後、ブロック134に進む。F-UCACH上でACKが受信された場合、ブロック140で、バッファが空であるかどうかを判断する。バッファが空でない場合、ブロック141で、送信機は新たな送信を準備し、ブロック134に進む。バッファが空である場合、ブロック142で、ワイヤレス装置は、ゼロバッファサイズのR-RUCHを送信する。ブロック144で、F-UCACH上でACKが受信された場合、ブロック146で、処理回路は手続きを終了する。F-UCACH上でACKが受信されない場合、処理回路はブロック142に戻る。

【0037】ケース2： ハンドオフ中のスケジューリングおよび受信の維持

1. すべてのワイヤレスデータバーストはR-EPFICHおよびR-HCCHを伴う。したがって、アクティブセット内のすべての基地局は、ワイヤレス装置の送信のフォーマットを知っており、それを復号することができる。この情報は本質的である。その理由は、どの基地局も、ワイヤレス装置の送信のフォーマットおよび状態（新たな送信かそれとも続きの送信か）について、事前に確定することはできないからである。

2. R-PRCHは、規則的間隔で送信されることもそうでないこともある。R-PRCHが送信される場合、ワイヤレス装置がハンドオフ中であるとき、（データ呼設定中に上位層メッセージを通じて）この送信の頻度は変更され（低くされ、または、ゼロにセットされ）ることが可能である。

3. 1つの基地局、または、すべての基地局のいずれかが、それぞれのF-USCH上でワイヤレス装置にスケジューリング許可を送信し、それぞれのF-UCACH上でワイヤレス装置の送信に肯定応答する。スケジューリング許可および肯定応答が同時である場合、ワイヤレス装置は、その送信フォーマットを決定するための規則に従う。他のすべての場合には、ワイヤレス装置は、最初のスケジューリング許可に従って送信を行う。いずれかの基地局からの肯定応答は、ワイヤレス装置によって、送信成功と解釈される。

4. ハンドオフゾーンにおいて、単一の基地局によってスケジューリングされることからすべてのアクティブセット基地局によってスケジューリングされることへ、スケジューリングメカニズムを再起動するため、ワイヤレス装置はR-RUCH上で送信を行う。また、ワイヤレス装置は、R-RUCHが送信されるのと同時にR-PRCH上でも送信を行う。これにより、アクティブセッ

ト基地局は適切にワイヤレス装置をスケジューリングすることが可能となる。

【0038】図9は、基地局152（BS1）および基地局154（BS2）とハンドオフ中のワイヤレス装置150に対する単一基地局スケジューリングのケース2の例の信号流れ図である。このシナリオでは、ワイヤレス装置は、ハンドオフに入る前は、BS1のみによってサービスされていたと仮定する。矢印156で示すように、BS1は、時刻 t_1 に、ワイヤレス装置150をスケジューリングし、これにより、基地局はワイヤレス装置にEPFを割り当て、スケジューリング許可についてワイヤレス装置に通知する。BS2は、このワイヤレス装置のアクティブセットに属していても、このワイヤレス装置をスケジューリングしない。しかし、BS2は、このワイヤレス装置のリバースチャネルをモニタする。矢印158および160で示すように、時刻 $t_1 + \text{delta} \text{ ms}$ に、ワイヤレス装置150は、R-EPFICHとともに、（可能であれば）BS1によって指示された適当な電力、レートおよび継続時間を用いてデータバーストを送信する。矢印162で示すように、時刻 $t_1 + \text{バースト期間} + \text{delta} \text{ ms}$ に、BS1は、ワイヤレス装置150からのデータバーストを復号し、ACK/NACKを送信する。矢印164で示すように、時刻 $t_1 + \text{バースト期間} + \text{delta} \text{ ms}$ に、BS2は、R-EPFICH内の情報を用いてワイヤレス装置150からのデータバーストを復号し、ACK/NACKを送信する。ワイヤレス装置150は、基地局152または154のいずれかが肯定応答した場合に、送信が成功したとみなす。次の送信では、ワイヤレス装置150は、前の送信を復号するのが不成功であった基地局のバッファをフラッシュアウト（消去）するために、R-EPFICHおよびR-HCCHを送信する。ワイヤレス装置150は、ハンドオフから抜け出ると、R-RUCHを送信することによってスケジューリング基地局を変更することができる。

【0039】図10は、基地局172（BS1）および基地局174（BS2）とハンドオフ中のワイヤレス装置170に対する多重基地局スケジューリングの、もう1つのケース2の例の信号流れ図である。このシナリオでは、両方の基地局172および174が、ワイヤレス装置にEPF（レート、継続時間およびサイズ）を独立に割り当てる。この動作は、バックホールが許容すれば、調整あるいは同期されることが可能である。矢印176で示すように、 t_1 に、BS1はワイヤレス装置170をスケジューリングし、スケジューリング許可を送信することによってワイヤレス装置170に通知する。矢印178で示すように、時刻 t_2 （ $t_2 = t_1 + 2.5 \text{ ms}$ ）に、BS2は、ワイヤレス装置170をスケジューリングし、スケジューリング許可についてワイヤレス装置に通知する。その理由は、BS2は、このワイヤ

レス装置のデータバースト送信をまだ検出していないからである。BS 2は、ワイヤレス装置のデータバーストを検出した後では、バースト期間中はそのユーザをスケジューリングしない。矢印180および182で示すように、時刻 $t_1 + \text{delta}_1$ msに、ワイヤレス装置170は、R-EPFICHとともに、(可能であれば) BS 1によって指示された適当な電力、レートおよび継続時間を用いてデータバーストを送信する。ワイヤレス装置170は、BS 2のスケジューリング許可を受信するが無視する。矢印184で示すように、時刻 $t_1 + \text{バースト期間} + \text{delta}_1$ msに、BS 1は、ワイヤレス装置のデータバーストの復号に成功し、ACKを送信する。矢印186で示すように、時刻 $t_1 + \text{バースト期間} + \text{delta}_1$ msに、BS 2は、ワイヤレス装置のデータバーストの復号に失敗し、NACKを送信する。ワイヤレス装置170は、BS 1からのACKに基づいて動作する。ワイヤレス装置の次のデータ送信は、BS 1またはBS 2のいずれによってスケジューリングされることも可能である。矢印188および190で示すように、ワイヤレス装置170は、この送信中のBS 2のバッファをフラッシュアウトするために、R-EPFICHおよびR-HCCHを送信する。

【0040】図11は、基地局202 (BS 1) および基地局204 (BS 2) とハンドオフ中のワイヤレス装置200に対する多重基地局スケジューリングのケース2の例について、ハンドオフの利点を説明する信号流れ図である。このシナリオでは、両方の基地局202および204が、ワイヤレス装置にEPF (レート、継続時間およびサイズ) を独立に割り当てる。この動作は、バックホールが許容すれば、調整あるいは同期されることが可能である。矢印206で示すように、 t_1 に、BS 1はワイヤレス装置200をスケジューリングし、スケジューリング許可についてワイヤレス装置200に通知する。矢印208で示すように、時刻 t_2 ($t_2 = t_1 + 2.5$ ms) に、BS 2は、ワイヤレス装置200をスケジューリングし、スケジューリング許可についてワイヤレス装置に通知する。その理由は、BS 2は、このワイヤレス装置のデータバースト送信をまだ検出していないからである。BS 2は、ワイヤレス装置のデータバーストを検出した後では、バースト期間中はそのユーザをスケジューリングしない。矢印210および212で示すように、時刻 $t_1 + \text{delta}_1$ msに、ワイヤレス装置200は、R-EPFICHとともに、(可能であれば) BS 1によって指示された適当な電力、レートおよび継続時間を用いてデータバーストを送信する。ワイヤレス装置200は、BS 2のスケジューリング許可を受信するが無視する。矢印214で示すように、時刻 $t_1 + \text{バースト期間} + \text{delta}_1$ msに、BS 1は、ワイヤレス装置のデータバーストの復号に失敗し、NACKを送信する。矢印216で示すように、時刻 $t_1 + \text{バースト期間} + \text{delta}_1$ msに、BS 2は、ワイヤレス装置のデータバーストの復号に成功し、ACKを送信する。こうして、ハンドオフ利得が得られる。注意すべき点であるが、BS 2は、ワイヤレス装置をスケジューリングしたかどうかとは無関係に、ワイヤレス装置のデータバーストを復号しようとしている。最後に、ワイヤレス装置200は、BS 2からのACKに基づいて動作する。ワイヤレス装置の次のデータ送信は、BS 1またはBS 2のいずれによってスケジューリングされることも可能である。矢印218および220で示すように、ワイヤレス装置200は、この送信中のBS 1のバッファをフラッシュアウトするために、R-EPFICHおよびR-HCCHを送信する。

【0041】ケース3： 移動機のハンドオフ状態の変更

1. ネットワークにおいて基地局のアクティブセットを更新するために通常のハンドオフ手続きに従う。

2. ワイヤレス装置は、スケジューリング基地局を現在のアクティブセット基地局のセット全体に変更したい場合、R-RUCH上で送信を行い、これらの基地局におけるスケジューラ動作を有効化する。ワイヤレス装置バッファの現在の状態が指示される。

3. ワイヤレス装置はまた、R-RUCHが送信されると同時にR-PRCHでも送信を行う。これは、アクティブセット基地局がワイヤレス装置を適当にスケジューリングすることを可能にする。

【0042】ケース4： 自律動作 (基地局レート制御を伴う)

1. ワイヤレス装置と基地局は、データ呼設定中に、自律送信のための最大データレートを交渉する。

2. ワイヤレス装置は、R-SCH、R-EPFICH、およびR-HCCHを送信する。R-PRCHは、基地局によるレート制御を支援するために、ワイヤレス装置で利用可能な電力に依存して、送信されることもされないことも可能である。

3. 基地局は、F-UCACH上で肯定応答ビットを用いて肯定応答し、F-UCACH上での以後の送信のためにレートの変更を指示する。レートコマンドは、(a) 自律動作を最小データレートに制約するため、または、(b) 最小データレートでの最小データブロックの送信を除き、ワイヤレス装置による自律送信を排除するため、のいずれにも使用可能である。

4. 基地局は、ワイヤレス装置による自律送信を検出する限り、F-USCH上でワイヤレス装置に対してスケジューリング許可を送信しない。

5. バースト送信中にワイヤレス装置によって受信されるスケジューリング許可は無視される。

【0043】ケース5： ソフターハンドオフ動作

1. 両方のセクタが、それぞれのF-USCH上で同時に1つのワイヤレス装置にスケジューリングを許可する

選択権を有する。

2. ワイヤレス装置は、両方のF-USCHを復号し、それらのうちのいずれかがそのワイヤレス装置に対するスケジューリング許可を伝送している場合には送信を行う。

3. 両方の基地局は、F-UCACH上で肯定応答を送信する。

4. ワイヤレス装置は、F-UCACH送信のうちのいずれかがACKと解釈される場合、送信が成功したものとみなす。

5. 動作のその他の点は、通常のスケジューリングされた動作と同様である。

【0044】このように、上記の多重モードデータ送信のシステムおよび方法は、フォワードあるいはリバースリンクチャネル構造とともに、リバースリンク上のデータ送信のスループットを改善するためのフレキシブルなシステムを提供する。これを行うため、システムは、データチャネルを通じての自律送信および送信のスケジューリングの両方の効果を達成する能力を提供する。異なるアプローチ間の統合を行うため、システムは、実施例に依存して両方のアプローチのさまざまな形式の使用を可能にする。ワイヤレス装置は、ワイヤレス装置の送信レート制御についての基地局の監視下で、自律モードで動作することができる。F-UCACHフレームの後半は、自律モードを選択したワイヤレス装置への起動・停止コマンドの送信のために使用可能である。完全に自律的な動作は、提供可能であるが、9.6 kbpsの低レートでの384ビットパケット（バッファサイズが384ビットより小さいとき）の送信に制限される。自律的ワイヤレス装置は、R-RUCH上で現在のバッファ状態を送信することによって、いつでも、スケジューリングされた送信への切り替えを要求することができる。さらに、スケジューリングされたワイヤレス装置は、R-RUCH上でゼロバッファ指示を送信することによって、自律動作モードに切り替わることができる。最後に、モードの切り替えを求めるすべての要求は、F-UCACH上で基地局によって肯定応答され受け付けられることを要求することが可能である。

【0045】以上、フォワードおよびリバースリンク制御チャネル構造は、上記のシステムとともに、リバースリンクデータチャネル（S-CH）を通じてデータを送信する際の資源の割当てのために1xEV-DVシステムで用いられる場合について記述された。本発明の原理によるシステムは、上記のシステムの構成要素を省略し、あるいは、上記のシステムに構成要素を追加し、また、上記のシステムの変形もしくはその一部を使用したような、異なるセルラシステムおよびフォワードあるいはリバースリンクとともに使用することも可能である。例えば、上記のシステムの一部または変形は、フォワードリンクデータチャネル上のスループットを改善するよ

うに実現されることも可能である。さらに、多重モードデータ送信システムまたはその一部は、異なるフォワードあるいはリバースリンク制御チャネル構造を用いて実現されることも可能であり、フォワードあるいはリバースリンク制御チャネル構造またはその一部は、他のデータ伝送方式を実現するためにも使用可能である。最後に、上記のシステムはデータ送信システムとして記述されているが、本発明の特徴的構成は、データの受信機で実行されることも可能であることは理解されるべきである。

【0046】理解されるべき点であるが、上記のシステムおよびその一部は、ワイヤレス装置、基地局、基地局コントローラあるいは移動通信交換センタのように、異なる位置で実現されることが可能である。さらに、当業者には理解されるように、上記のシステムを実現し使用するために必要な処理回路は、本明細書の開示の範囲内で、特定用途向け集積回路、ソフトウェア駆動処理回路、ファームウェア、プログラマブル論理デバイス、ハードウェア、ディスクリット素子またはこれらの構成要素の組合せとして実現可能である。

【0047】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明によれば、ワイヤレス装置の送信をスケジューリングし、ワイヤレス装置が自律的に送信することを可能にするフレキシビリティを有する、多重モードデータ通信のシステムおよび方法が実現される。

【0048】特許請求の範囲の発明の要件の後に括弧で記載した番号がある場合は、本発明の一実施例の対応関係を示すものであって、本発明の範囲を限定するものと解釈すべきではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】リバース要求更新チャネル（R-RUCH）の実施例の構成の一般的ブロック図である。

【図2】リバースパイロットリファレンスチャネル（R-PRCH）の実施例の構成の一般的ブロック図である。

【図3】リバースリンク（RL：Reverse Link）符号器パケットフォーマット（EPF：Encoder Packet Format）のテーブルを示す図である。

【図4】リバース符号器パケットフォーマットインジケータチャネル（R-EPFICH）の実施例の構成の一般的ブロック図である。

【図5】リバースハイブリッドARQ制御チャネル（R-HCCH）の実施例の構成の一般的ブロック図である。

【図6】自律モードへの遷移を有するスケジューリングモードにおいて、非ハンドオフワイヤレス装置における多重モードデータ通信システムの送信手続きの例を示す一般的流れ図である。

【図7】待機期間指示オプションおよび自律モードへの

遷移を有するスケジューリングモードにおいて、非ハンドオフワイヤレス装置における多重モードデータ通信システムの送信手続きの例を示す一般的流れ図である。

【図8】待機期間指示オプションおよび自律モードへの遷移を有するスケジューリングモードにおいて、非ハンドオフワイヤレス装置における多重モードデータ通信システムの送信手続きの例を示す一般的流れ図である。

【図9】ワイヤレス装置がハンドオフのときの、多重モードデータ通信システムの単一基地局スケジューリング動作の一般的信号流れ図である。

【図10】ワイヤレス装置がハンドオフのときの、多重モードデータ通信システムの多重基地局スケジューリング動作の一般的信号流れ図である。

【図11】多重モードデータ通信システムの多重基地局スケジューリング動作の利点を示す図である。

【符号の説明】

10 符号器

16 ミキサ

20 符号器

26 ミキサ

40 符号器

46 ミキサ

50 符号器

56 ミキサ

150 ワイヤレス装置

152 基地局 (BS1)

154 基地局 (BS2)

170 ワイヤレス装置

172 基地局 (BS1)

174 基地局 (BS2)

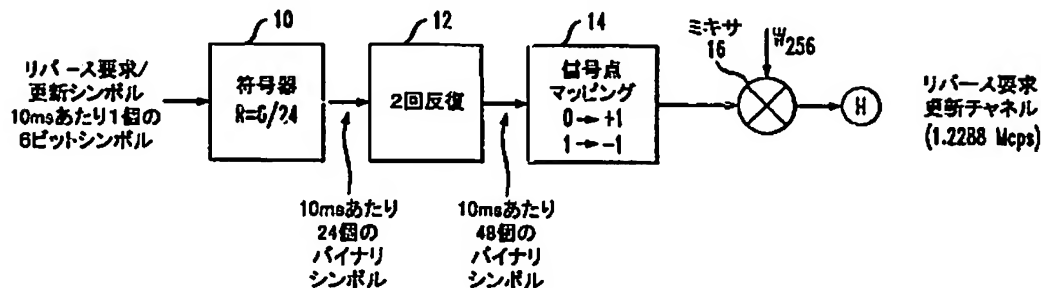
200 ワイヤレス装置

202 基地局 (BS1)

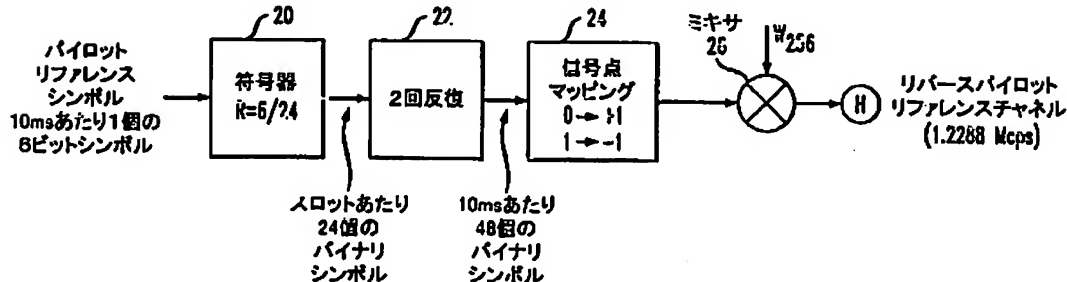
204 基地局 (BS2)

【図1】

イネープリングチャネルの構造: リバースリンク



【図2】



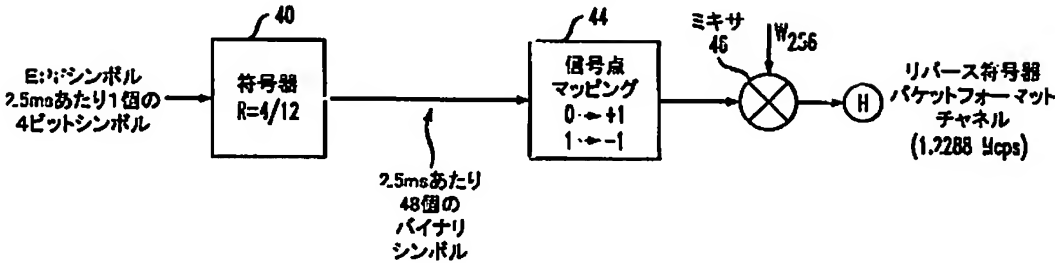
【図3】

RLデータ符号器・パケットフォーマット (EPF)

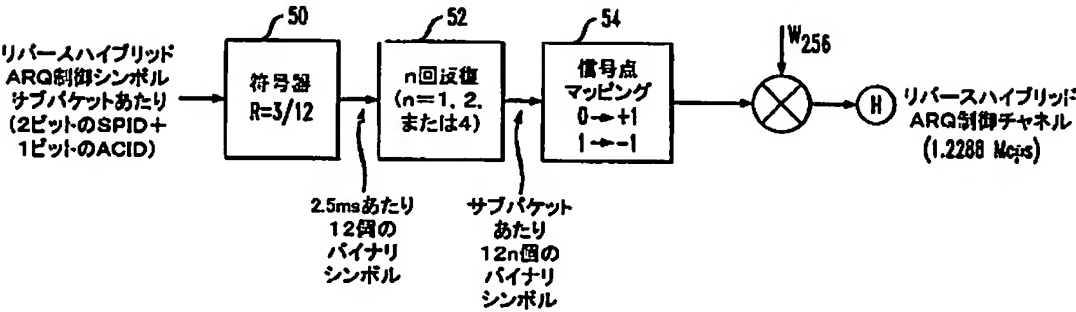
データレート [bps]	サブパケットあたり625ビット				
	6144 ビット EP	4000 ビット EP	2304 ビット EP	768 ビット EP	336 ビット EP
9600					32
19200					16
38400					8
76800				8	4
153600				4	
230400			8		
307200				2	
480000		8	4		
814400	8				
921600		4	2		
1228800	4				
1843200		2			
2457600	2				

【図4】

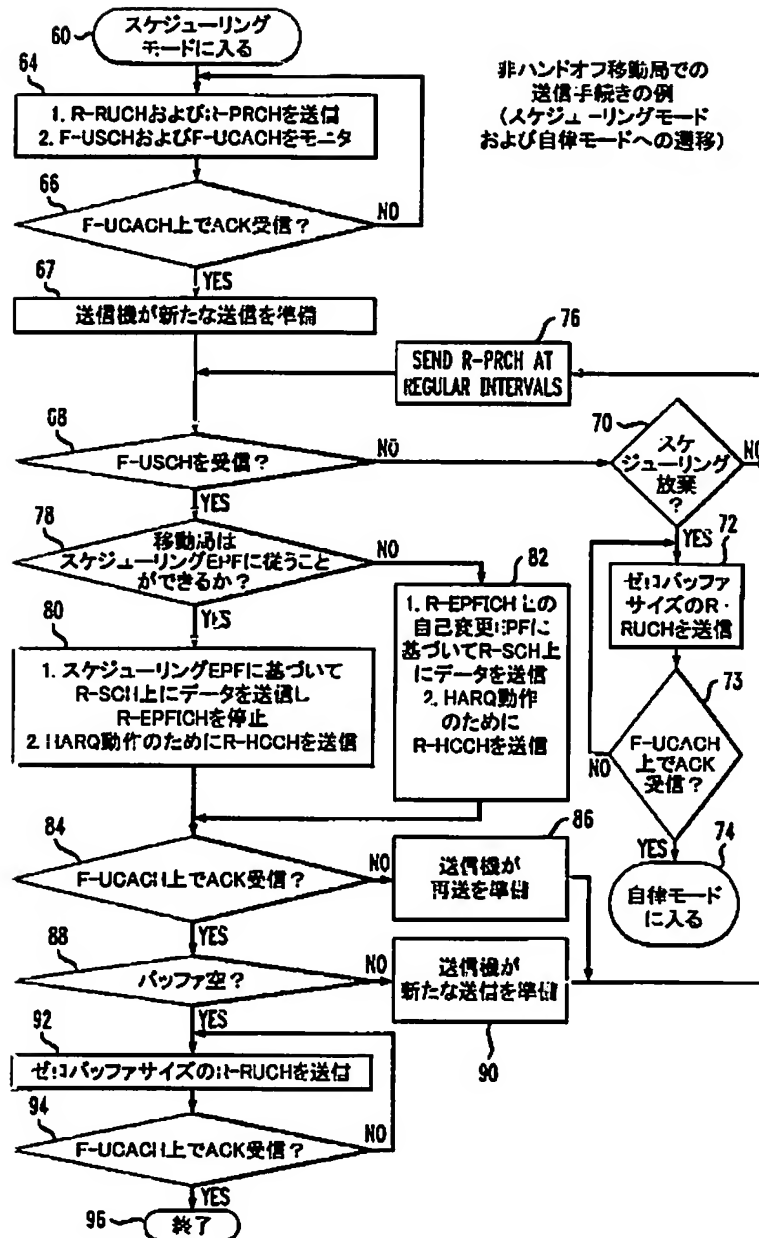
イネープリングチャネルの構造(2)：リバースリンク



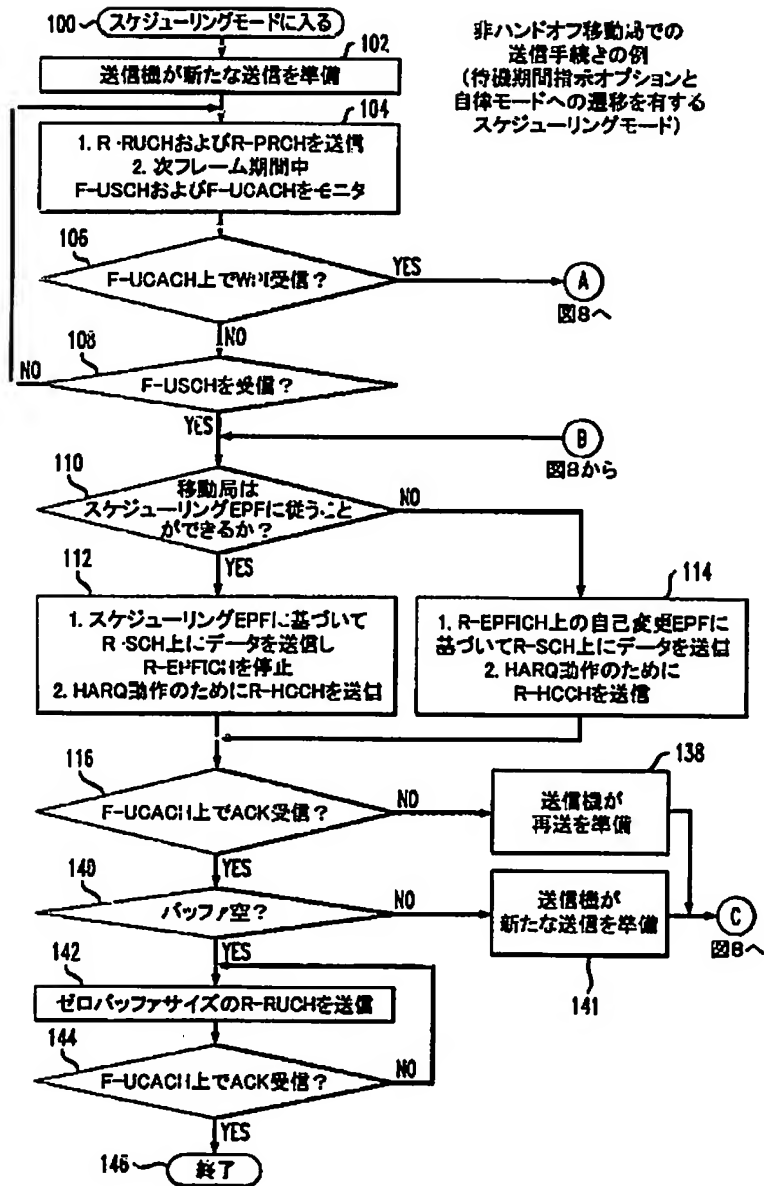
【図5】



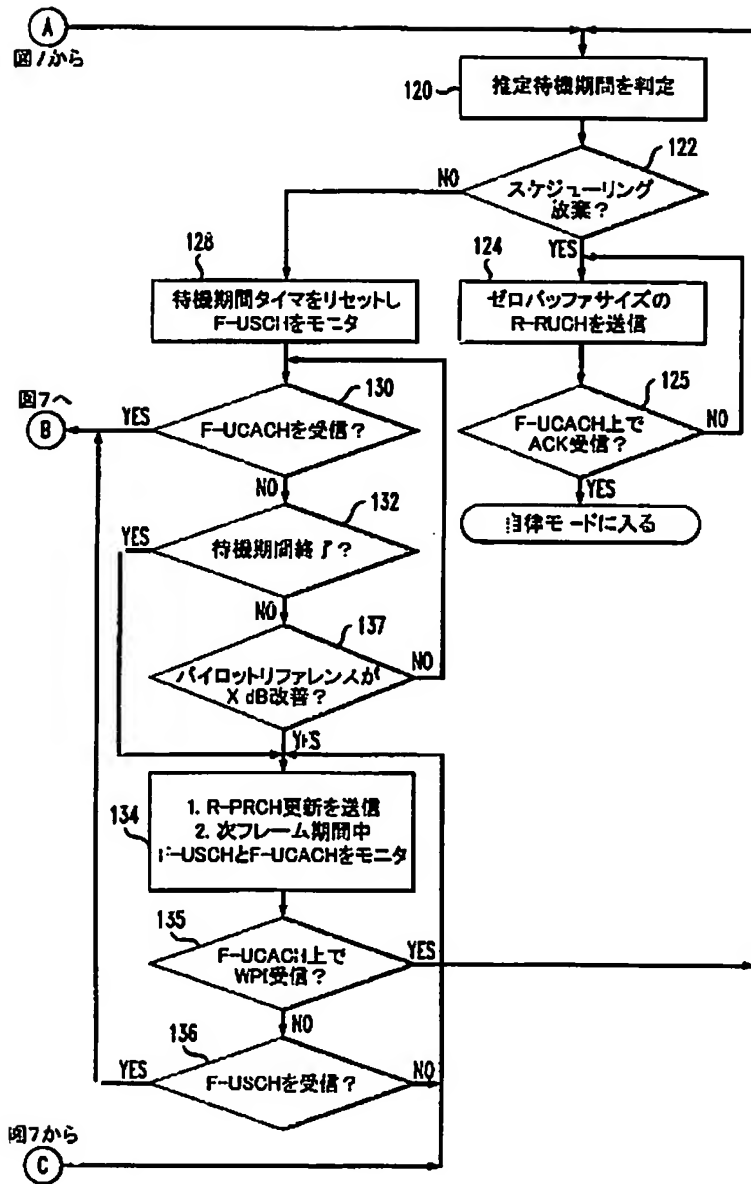
【図6】



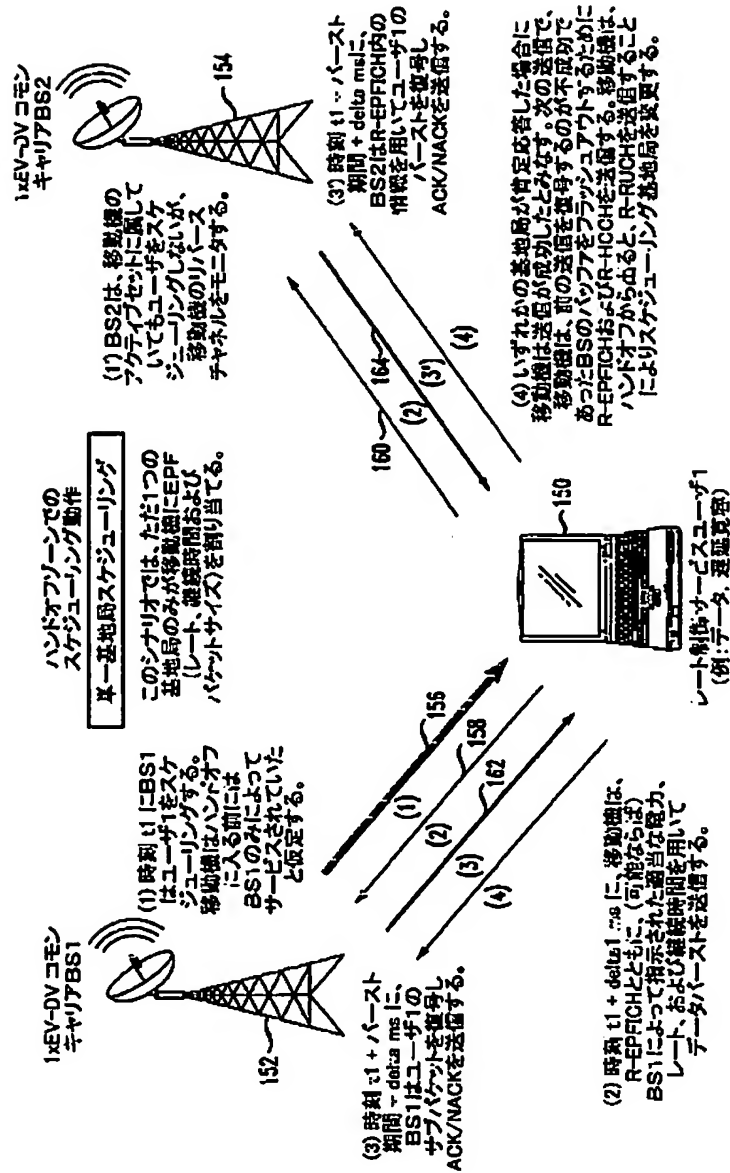
【図7】



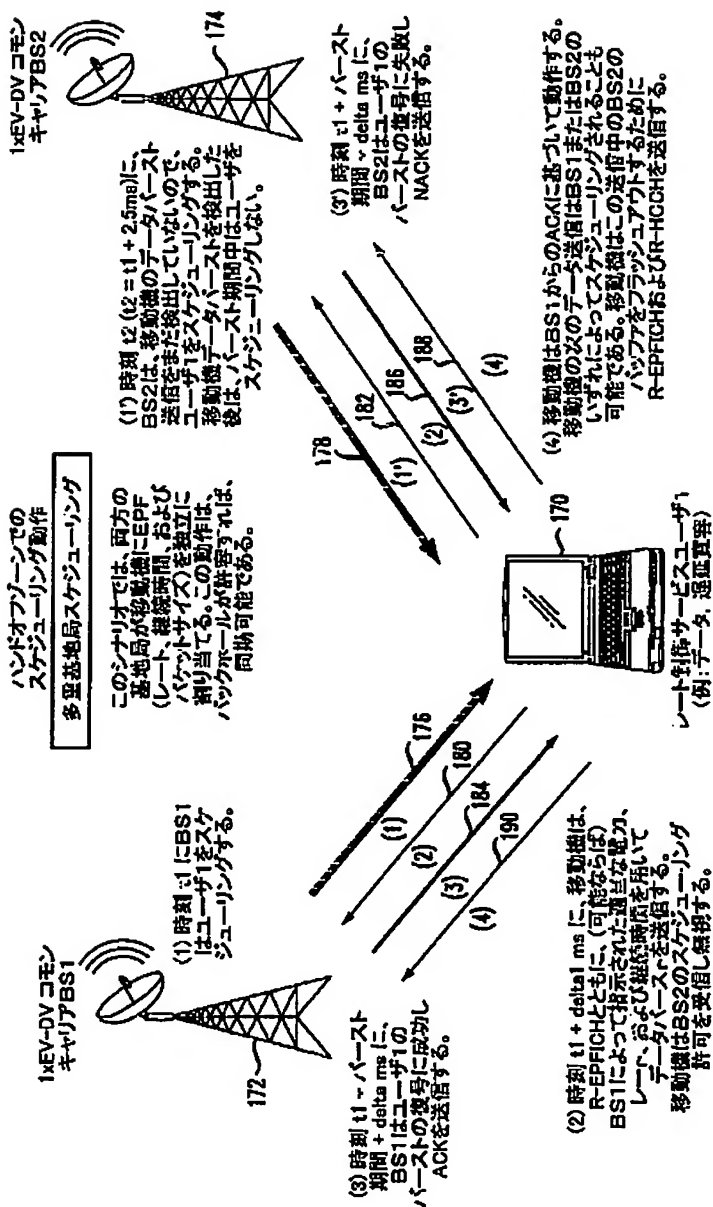
【図8】



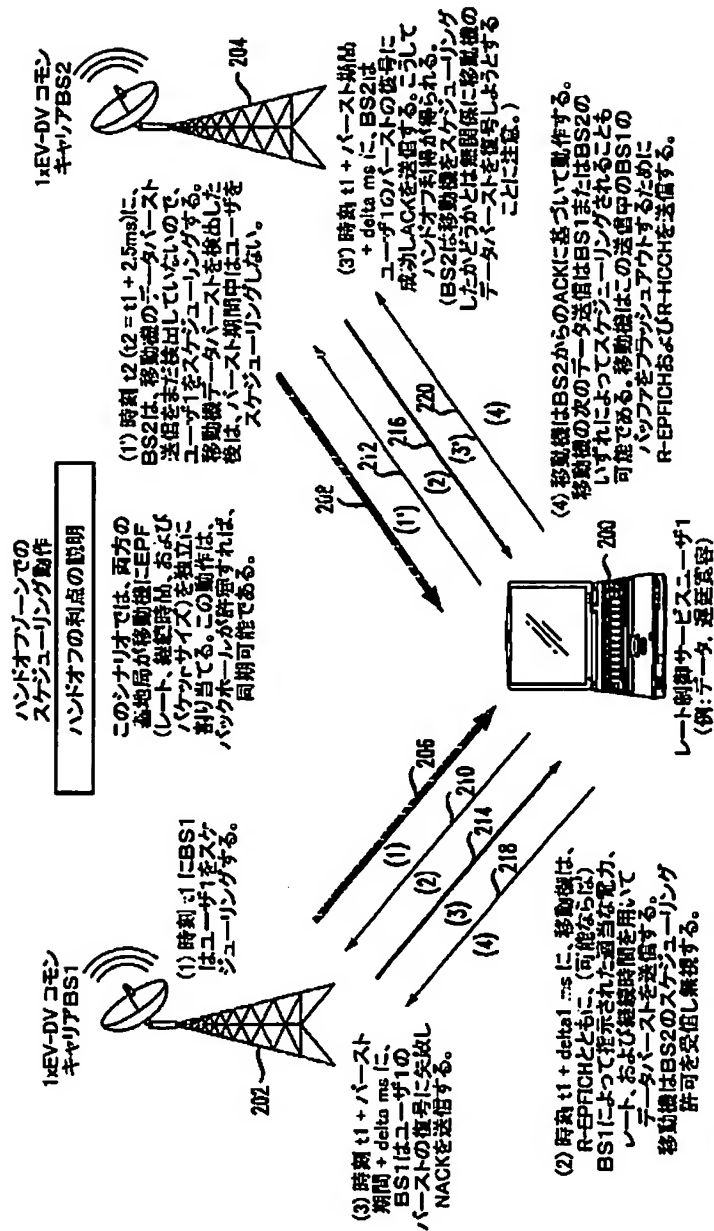
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(71)出願人 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 シュリニヴァス アール カダバ
アメリカ合衆国、07928 ニュージャージ
ー州、チャタム、アパートメント エー
6、リバー ロード 420

(72)発明者 ファルーク ウッラ カン
アメリカ合衆国、07726 ニュージャージー
州、マナラバン、インバーネス ドライ
ブ 22

(72)発明者 イシュワ ビタンバリ
アメリカ合衆国、07869 ニュージャージー
州、ランドルフ、スリーピー ホロー
ロード 2

(72)発明者 アショク エヌ ルドラバトナ
アメリカ合衆国、07920 ニュージャージー
州、バスキング リッジ、ノールクロフ
ト 34

(72)発明者 ガナバシー サブラマニアン サンダラム
アメリカ合衆国、08817 ニュージャージー
州、エジソン、ラングホルム コート
69

(72)発明者 サブラマニアン ヴァンデヴァン
アメリカ合衆国、07928 ニュージャージー
州、チャタム、#ケー22、ヒッコリー
ブレース 25

(72)発明者 ユンソン ヤン
アメリカ合衆国、08854 ニュージャージー
州、ピスカタウェイ、カールトン クラ
ブ ドライブ 141

Fターム(参考) 5K028 AA11 BB04 CC02 KK33 LL02
LL42 LL43 MM12
5K067 AA03 BB04 CC10 EE02 EE10
GG01